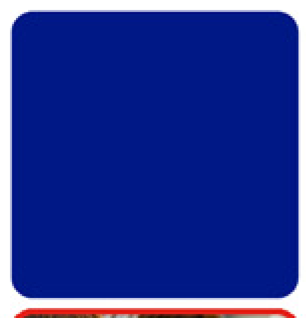


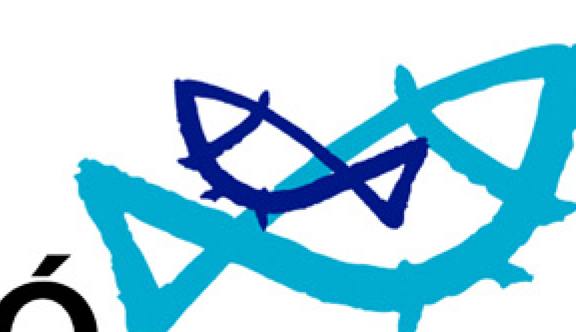












GUIÓ DE L'ACTIVITAT

El mundo de los peces









ÍNDICE

pág



¿QUÉ ES EL GUIÓN DE LA ACTIVIDAD?

Este guión es un dosier específico para la visita taller de **“El mundo de los peces” de secundaria.**

Se trata de un material de soporte para el profesorado con contenidos sobre el tema escogido y con algunas propuestas para trabajar con los alumnos antes y después de la visita a L’Aquàrium de Barcelona.



¿QUÉ OS PROPONEMOS CON LA ACTIVIDAD “EL MUNDO DE LOS PECES”?

La actividad está dirigida a alumnos de **educación secundaria obligatoria y bachillerato** que trabajen el **tema de los peces.**

Objectivos:

- Conocer la biología y la clasificación de los peces (familias principales).
- Utilizar técnicas experimentales macroscópicas y microscópicas para describir algunas especies de peces.
- Despertar la curiosidad para conocer el mundo de los peces.

Descripción de la actividad:

La actividad **Visita taller**, consta de dos partes:

- **Visita guiada** por la zona de los acuarios.
- **Actividad experimental** en el aula taller.

La **duración total** de la actividad es de **2 horas y media**. Cada grupo será conducido durante toda la actividad por un educador o educadora de L’Aquàrium.

1. VISITA GUIADA

La **visita guiada** por la zona de los acuarios es conducida por un educador especializado, que irá explicando las características fundamentales de los acuarios de forma **clara, participativa, dinámica y adaptada** a la edad del grupo**.**

Durante la visita guiada se priorizan aquellos acuarios que recogen más aspectos relacionados con el tema escogido.

Seguidamente, el grupo acompañado por el educador, se dirigirá al aula taller.

2. ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

La **actividad experimental** propone profundizar en el tema escogido de forma interactiva, de tal manera que el alumnado, a través de su propia observación y experimentación, pueda consolidar sus conocimientos.

En este taller se invita al alumnado a diferenciar los dos grandes grupos de peces: los cartilaginosos y los óseos. También se invita a conocer algunos aspectos de la morfología externa y la fisiología de los peces mediante la observación de ejemplares reales de diferentes especies y su clasificación en las correspondientes familias.

Resumen de la actividad:

Bienvenida y presentación del educador/a

Visita guiada por los acuarios

Actividad experimental en el aula taller

Despedida y posibilidad de visitar libremente "Planeta Aqua" y "Explora!"

¡OS RECORDAMOS!

Para el buen funcionamiento de la actividad, es importante que:

- Seáis muy puntuales.
- Vengáis desayunados.
- Participéis activamente.
- Tengáis presente que en la segunda planta, "Planeta Aqua" y "Explora!" se pueden visitar una vez finalizada la actividad y que se requiere de unos 20 minutos para visitarlos.
- Os recomendamos que realicéis alguna de les propuestas didácticas que os ofrecemos antes y/o después de vuestra visita.



CONTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD "EL MUNDO DE LOS PECES" EN LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS

La propuesta de actividades de difusión e investigación dirigida a los centros de educación secundaria de L'Aquàrium de Barcelona quiere contribuir al desarrollo competencial de los estudiantes en un contexto diferente al del centro educativo.

La actividad "El mundo de los peces" se enmarca básicamente en las materias curriculares de Ciencias de la naturaleza de la ESO y de la Biología del Bachillerato; no obstante, también puede vincularse con el ámbito de lenguas.

Presentamos un cuadro en el que se resume la relación competencial que se realiza en la actividad, tanto como desde de las propias materias curriculares como de forma transversal.

Materias	Competencias propias del área	Aportaciones de las áreas a les competencias bàsicas
Ciencias de la naturaleza (ESO) Biología (Bachillerato)	Competencia científica vinculada a la competencia del conocimiento y la interacción con el mundo físico	Competencia artística y cultural Tratamiento de la información y competencia digital Competencia matemática Competencia de aprender a aprender Competencia de autonomía e iniciativa personal Competencia social y ciudadana
Ámbito de lenguas	Competencia comunicativa lingüística y audiovisual	

A continuación, analizamos la contribución al desarrollo competencial, tomando como referencia la ESO, aunque también se desarrollen en el Bachillerato, de la actividad que se realiza en L'Aquàrium de Barcelona y de la que se realiza en el centro educativo, a partir de las propuestas didácticas que adjuntamos en este guión.

Análisis competencial

1. COMPETENCIA DEL CONOCIMIENTO Y LA INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO

Se favorece el conocimiento de especies marinas, las relaciones que se establecen con el medio, las adaptaciones y la influencia de la interacción con el hombre, a partir de la interpretación de distinta información (visual, oral, escrita y/o audiovisual).

La dinámica de la actividad también fomenta el uso de distintos procedimientos científicos desde la capacidad de formularse preguntas, la observación morfológica de organismos vivos o de material biológico, directa o indirectamente, utilizando instrumentos de laboratorio adecuados; la formulación de hipótesis; el diseño de experimentos y la experimentación; el análisis y la discusión de resultados, y la síntesis y elaboración de las conclusiones y la comunicación de los resultados a sus compañeros. De esta forma se contribuye a la comprensión y al desarrollo del pensamiento científico inductivo, en algunas ocasiones y deductivo en otras, para explicar aspectos vinculados con el medio marino.

También se introduce el uso de guías de clasificación taxonómica de peces, que les ayudarán a desarrollar la capacidad de identificar, discriminar y describir con una visión científica estos organismos marinos.

Se potencia el trabajo autónomo y la expresión de sentimientos vinculados a la emoción del descubrimiento, que se comparte con todo el grupo.

También se fomenta el conocimiento de algunas problemáticas ambientales y se favorece la reflexión crítica, para la sensibilización respeto a la conservación del medio natural, especialmente del medio marino. En consecuencia, también se potencia el uso responsable de los recursos naturales y la actuación respetuosa hacia el medio.

2. COMPETENCIA COMUNICATIVA LINGÜÍSTICA Y AUDIOVISUAL

Se potencia el uso del lenguaje científico, para describir, formular hipótesis, intercambiar puntos de vista con los compañeros y dar a conocer conclusiones. Se favorecen situaciones en las que los alumnos han de comunicarse oralmente, mediante la conversación o la exposición a sus compañeros.

La comunicación multimedia también se utiliza como lenguaje de comunicación.

3. COMPETENCIA ARTÍSTICA Y CULTURAL

Se potencia el acceso a una forma de explicar, razonar, valorar y actuar propia de la cultura científica, y que es distinta a otras formas culturales.

También se contribuye al desarrollo de la imaginación y de la creatividad necesaria para el pensamiento científico.

4. COMPETENCIA DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL

Se favorece la búsqueda de información para ampliar contenidos o resolver retos que se les plantean. Los alumnos deberán tratar la información de forma crítica, contrastada y reflexiva.

5. COMPETENCIA MATEMÁTICA

La interpretación de datos numéricos, la medida y la clasificación, son algunos de los ámbitos que se trabajan para favorecer la comprensión y descripción de algunos aspectos relacionados con el mundo de los peces.

6. COMPETENCIA DE APRENDER A APRENDER

La resolución de experiencias científicas y retos relacionados con la biología marina o problemas ambientales del entorno que se plantean potencian que los alumnos se cuestionen sobre hechos del entorno, se imaginen respuestas, justifiquen sus ideas frente a sus compañeros, de forma razonada y crítica, tomen conciencia de las propias potencialidades y de las propias limitaciones, desarrollen su pensamiento estratégico y la capacidad de cooperar en el trabajo en grupo. De esta forma se contribuye a que el alumno aprenda a aprender.

También se favorece la manipulación de material de laboratorio y el uso de instrumentos especializados, para obtener datos e información del entorno.

7. COMPETENCIA DE AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL

La responsabilidad de las propias acciones hacia el material biológico y de laboratorio; el conocimiento de uno mismo en un nuevo contexto; el control emocional en un espacio sorprendente y en actividades que impliquen el trabajo en equipo, y la capacidad de elegir con criterio y razonamiento, fomentan algunos valores y actitudes personales de los alumnos, que les ayudaran a desarrollar su iniciativa personal.

8. COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA

Se fomentan valores y actitudes relacionados con la convivencia tanto con los compañeros de clase como con otros usuarios de la institución y, relacionados con el respeto por el espacio y los materiales. Los alumnos deberán mostrar su competencia para aceptar y cumplir las normas de comportamiento propias de la institución.

También se favorece el trabajo en equipo y la toma de decisiones desde una visión participativa, cooperativa y respetuosa.



RELACIÓN CURRICULAR

Esta activitat trabaja principalmente contenidos vinculados a las materias de:

ESO	Bachillerato
- Ciencias de la naturaleza	- Biología



CONTENIDOS DE LA ACTIVIDAD

A continuación os presentamos un resumen de los contenidos que se trabajaran en la actividad, como referencia para el profesorado.

1. Características generales de los peces

Los peces forman parte del grupo de animales *vertebrados*. Presentan como característica notoria una columna vertebral que les da rigidez. Son el grupo más antiguo de vertebrados y el más numeroso y diversificado, con más de 30.000 especies. Su éxito evolutivo puede ser debido a una adaptación perfecta al medio.

Debido a la necesidad de refugio, el tipo de alimentación y su capacidad natatoria, cada especie mantiene un grado diferente de dependencia y de proximidad con el fondo. De este modo, diferenciamos dos grandes grupos de peces: los peces **pelágicos**, que pasan gran parte de su vida a mar abierto, lejos del fondo, y los peces **bentónicos**, que viven en estrecha relación con el sustrato o fondo marino. Por ejemplo, el atún (*Thunnus thynnus*) y la caballa (*Scomber scombrus*) son peces pelágicos, mientras que el lenguado (*Solea solea*) y el rape (*Lophius piscatorius*) son bentónicos

2. Clasificación

Los peces se agrupan en dos grandes grupos: los **agnatos**, peces sin mandíbulas, y los que sí tienen, los **gnatostomados**, y que por esto pueden abrir y cerrar la boca. Estos últimos, engloban dos grandes clases de peces, los condrictios y los osteíctios.

Hablamos de **peces condrictios** cuando nos referimos a los peces con esqueleto cartilaginoso (tiburones, rayas y quimeras); y de **peces osteíctios** cuando nos referimos a los peces con esqueleto óseo (el resto).

DIFERENCIAS ENTRE OSTEÍCTIOS Y CONDRICTIOS

PECES OSTEÍCTIOS	PECES CONDRICTIOS
- Esqueleto óseo o mayoritariamente osificado.	- Esqueleto cartilaginoso.
- Branquias cubiertas por el opérculo.	- Branquias cubiertas por las hendiduras branquiales.
- Cuerpo generalmente revestido de escamas.	- Cuerpo revestido de escamas placoideas o dentículos dérmicos.
- Generalmente presentan vejiga natatoria.	- No tienen vejiga natatoria.
- Dientes soldados a la mandíbula.	- Dientes no soldados a la mandíbula.
- Radios de las aletas segmentados de origen dérmico.	- Radios que sostienen las aletas cartilaginosos.

3. Características de la morfología externa

Los peces se caracterizan por tener el cuerpo hidrodinámico y recubierto, generalmente, de escamas protectoras. También están provistos de aletas que les sirven para nadar y ejecutar otros movimientos.

3.1. La forma del cuerpo

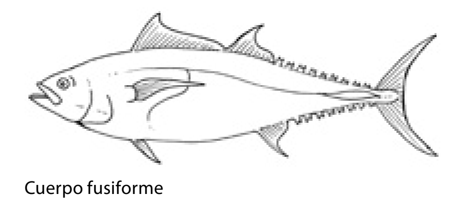
El cuerpo de los peces tiene una gran variedad de formas, en función del hábitat. De todos modos, se pueden agrupar en cuatro grandes grupos:

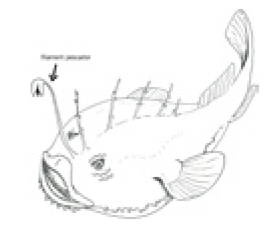
a) **Cuerpo fusiforme**: forma hidrodinámica, como de proyectil, para nadar a gran velocidad. Ej.: el espetón, la sardina, el atún, etc.

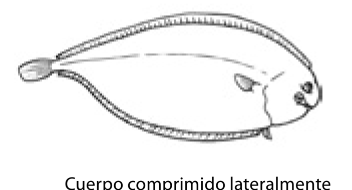
b) **Cuerpo deprimido dorsal y ventralmente:** aplanados de la parte dorsal a la ventral. Viven encima del sustrato. Ej.: el rape, la raya, el torpedo, etc.

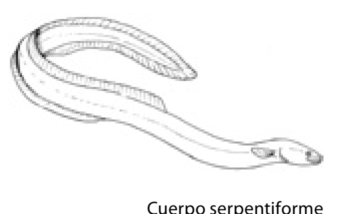
c) **Cuerpo comprimido lateralmente:** aplanados de lado a lado. Ej.: el pez de San Pedro, el pez mariposa de hocico largo, el pez cirujano, el lenguado, etc.

d) **Cuerpo alargado o serpentiforme:** alargados, cilíndricos y serpentiformes. Ej.: el congrio, la morena, la anguila, la aguja de mar, etc.


Cuerpo fusiforme

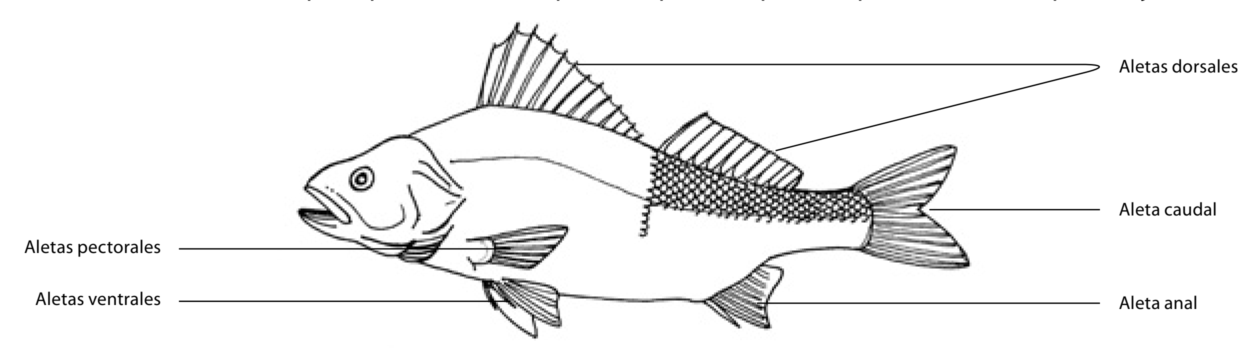

Cuerpo deprimido


Cuerpo comprimido lateralmente

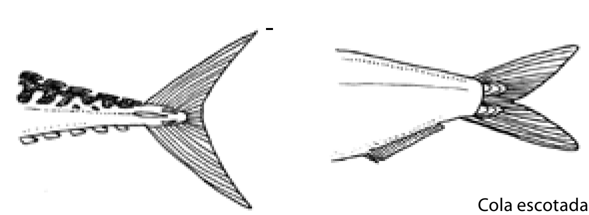

Cuerpo serpentiforme

3.2. Las aletas

Los peces suelen tener **ocho aletas**, aunque en algunas ocasiones algunas se puedan fusionar o transformar en otras estructuras, como espinas para la defensa, apéndices para la captura de presas o ventosas para la fijación.



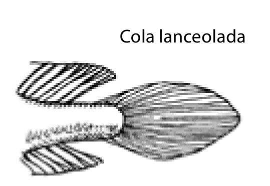
- **Aletas pectorales:** son dos aletas situadas una a cada lado del cuerpo, utilizadas para mantener el equilibrio hidrostático, para la propulsión, como timón de posición y para frenar.
- **Aletas ventrales o pélvicas:** son un par de aletas situadas en la parte ventral del cuerpo que sirven para la estabilización y el freno. Pueden estar modificadas para poder sujetarse a las rocas –ventosas o pseudoventosas– y para arrastrarse por el fondo.
- **Aleta dorsal:** es una aleta que permite que el pez se estabilice y pueda hacer cambios rápidos de dirección. Muchos peces tienen dos: la primera es generalmente larga y espinosa, y la segunda es más pequeña y suave. Puede presentar modificaciones para la protección, para la atracción de presas (el rape) o para agarrarse a otros animales marinos (la rémora). La aleta dorsal en muchos casos es defensiva y está provista de espinas venenosas.
- **Aleta anal:** estabiliza el pez y lo ayuda a girar. Está situada en la parte ventral, cerca del ano. Pueden ser alargadas o estar modificadas para la reproducción o para la construcción de nidos.
- **Aleta caudal o cola:** les ayuda en la propulsión. Su forma es indicadora del comportamiento natatorio del pez y del hábitat.


Cola semilunar
Cola escotada

• Peces que se encuentran nadando en aguas libres (peces rápidos): cola semilunar o escotada.

- Peces sedentarios, que hacen desplazamientos cortos dentro de sus territorios (de natación lenta y saltos): cola redondeada o lanceolada.


Cola redondeada


Cola lanceolada

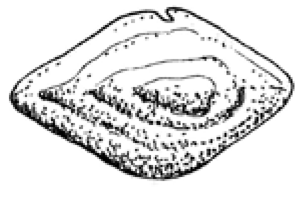
3.3. Las escamas

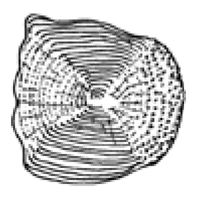
Las **escamas** son pequeñas placas imbricadas o yuxtapuestas, que forman parte de la piel de animales vertebrados gnatostomados, como los peces, los réptiles y las aves. En general se presentan en un gran nombre recubriendo la piel y otorgando protección, aunque a veces puedan tener otras funciones.

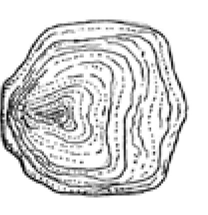
La gran mayoría de los peces óseos tienen el cuerpo recubierto de escamas de origen dérmico, pero algunas especies las sustituyen por placas o espinas (el pez globo o el esturión), y hay otras que presentan la piel desnuda y pegajosa, desprovista de escamas (la babosa).

Las escamas actúan a modo de armadura protectora. Están recubiertas de una sustancia secretada por la piel que ayuda a proteger el pez contra las enfermedades y los parásitos, y mejora su desplazamiento. Las escamas crecen juntamente con el pez y de forma similar a los anillos de los árboles, por lo tanto, podemos conocer la edad de los peces a partir de los anillos de las escamas.

Los peces teleósteos presentan **escamas cicloides**, redondeadas y con el margen liso, o **escamas ctenoidea**s, cuadradas y con el margen dentado. La mayor parte de los peces cartilaginosos tienen el cuerpo recubierto de estructuras exoesqueléticas, llamadas **dentículos dérmicos** o **escamas placoideas**. Otros no tienen escamas, como es el caso de los torpedos, las pastinacas y las águilas marinas


Dentículo dérmico


Escama cicloide


Escama ctenoidea

4. Características anatómicas y fisiológicas

4.1. El esqueleto

Los peces, como todos los vertebrados, tienen un e squeleto que da forma y solidez a su cuerpo. Este esqueleto está formado de hueso en los peces óseos, mientras que en los cartilaginosos está formado de cartílago. Generalmente, está dividido en tres partes:

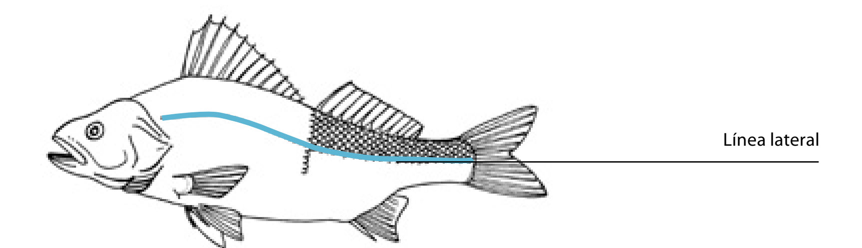
- **Cráneo:** protege el cerebro.
- **Columna vertebral:** : da rigidez al cuerpo, protege y sirve de soporte de la médula espinal. Las espinas son prolongaciones de las vértebras, donde se insieren los poderosos haces musculares, que se van repitiendo a lo largo de todo el cilindro corporal y que permiten la locomoción ondulante de los peces.
- **Esqueleto apendicular:** da soporte a las aletas.

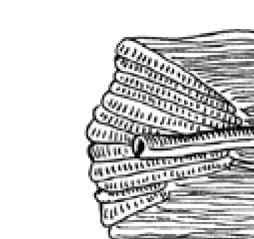
4.2. La línea lateral

És un òrgan específic dels peixos i dels amfibis de vida aquàtica o en fase larval, que s'encarrega de detectar les ones de pressió que els arriben al cos.

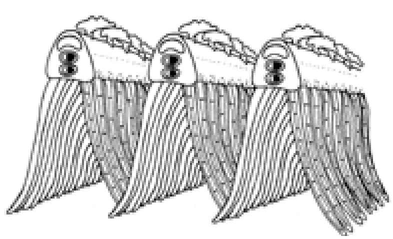
Està formada per una sèrie de cèl·lules nervioses, els **neuromasts**, situades en una línia que va del cap a la cua del peix a banda i banda del cos. La línia lateral els informa de la presència de possibles preses o depredadors en la foscor, i els permet orientar-se i equilibrar-se als corrents.

Son escamas modificadas con unas oberturas centrales, que permiten que las ondulaciones del agua lleguen a las células nerviosas.




Escama de la línea lateral

4.3. Las branquias

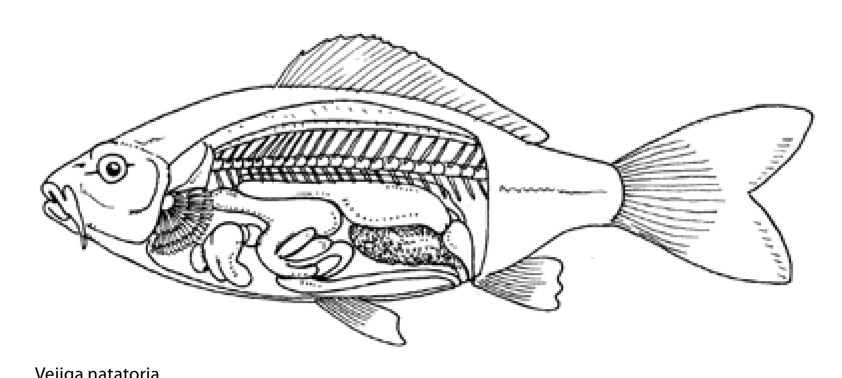

Arcos branquiales

Los peces aprovechan el oxígeno disuelto en el agua para respirar, utilizando las **branquias**. Son capaces de captar el 80% del oxígeno que se encuentra disuelto en el agua; en cambio, los mamíferos no aprovechan más de un 20-25% del aire.

Las branquias consisten en una doble lámina sostenida por un arco branquial. Estas láminas están constituidas por filas de filamentos que aumentan mucho la superficie de absorción del oxígeno.

Las láminas están rodeadas por capilares sanguíneos. El oxígeno pasa desde el agua, a través de sus membranas, a la sangre, y a continuación se distribuye por todo el cuerpo.

4.4. La flotabilidad de los peces


Vejiga natatoria

Para no hundirse y mantener el equilibrio hidrostático, los peces han desarrollado un órgano especializado denominado **vejiga natatoria**, localizado en la parte superior del cuerpo, bajo la columna vertebral.

La vejiga natatoria es un saco lleno de aire, simple o lobulado, situado en la parte superior del cuerpo bajo la columna vertebral, que les permite flotar a diversas profundidades sin problemas de presión y con un esfuerzo mínimo.

Algunos peces no presentan esta vejiga (especies bentónicas y algunos peces pelágicos que han de estar en constante movimiento). Tampoco tienen los peces cartilaginosos que, para contrarrestar esta falta, han desarrollado grandes hígados que ocupan hasta un 30% de su cuerpo. El hígado segrega un aceite llamado **escualeno** que les ayuda a mantener una flotabilidad neutra para cada profundidad.

5. Características biológicas generales

5.1. La alimentación

La alimentación de los peces es muy variada, y depende en gran parte del grado de especialización. Se puede relacionar con su morfología (posición de la boca o los ojos, entre otros), la disponibilidad de alimento y con el comportamiento social.

Los peces pertenecen a diferentes niveles tróficos y por esto hay peces herbívoros (comen vegetales), carnívoros (comen animales), detritívoros (comen detritus) y omnívoros (comen de todo).

Así mismo, las larvas y los peces jóvenes difieren de los adultos, se nutren de zooplancton.

La mayoría de los peces pelágicos son **especies planctófagas**, se alimentan de plancton. Presentan una estructura bucal en forma de embudo que aumenta el volumen de agua que circula para ser filtrada juntamente con el alimento en suspensión, y por una serie de espinas en forma de peine o pelos gruesos en la cara interna de los arcos branquiales. No obstante, hay otros que son depredadores activos, como la lubina (*Dicentrarchus labrax*) y el atún (*Thunnus thynnus*), que cazan en grupo a otros peces.

Las especies bentónicas restan al acecho de sus presas, escondidas entre las rocas, la arena o las algas. Suelen alimentarse de organismos del plancton y pequeños invertebrados que viven asociados al fondo.

Las **especies fitófagas**, como la salpa (*Boops boops*), se nutren de algas superiores o fanerógamas marinas y esto las obliga a llevar una vida asociada a los fondos iluminados. Muchas **especies sedimentívoras** se alimentan de la materia orgánica que hay en descomposición y que se acumula al fondo, como por ejemplo el salmonete (*Mullus surmuletus*). Hay muchas **especies omnívoras**, que se alimentan de especies vegetales y animales indistintamente, como por ejemplo la dorada (*Sparus aurata*) y el sargo (*Diplodus sargus*), que comen algas, crustáceos, moluscos y otros invertebrados.

5.2. La reproducción

Las estrategias reproductivas de los peces son muy diversas. El inicio de la reproducción, se produce generalmente como respuesta a los cambios ambientales, como por ejemplo la temperatura del agua.

En general, ponen un gran número de huevos y protegen la puesta. La mayor parte de los peces tienen fecundación externa, es decir, las células sexuales son liberadas al exterior y se unen en el agua. Así, una inmensa mayoría de peces son **ovíparos**; ponen huevos que son expulsados al exterior durante la fresa o puesta. La sardina (*Sardina pilchardus*) y el pez luna (*Mola mola*) son ovíparos. El número de huevos de las puestas cambia en función del grado de supervivencia que tengan: ponen muchos huevos si estos tienen escasas posibilidades de prosperar. Los huevos pueden ser expulsados a la columna de agua o bien dispuestos al fondo sobre las rocas o sobre la vegetación

En los condrictios y algunos osteíctios, la fecundación es interna, la unión de las células sexuales se da dentro del cuerpo de la hembra. La fecundación interna va asociada a la cópula, que suele ser precedida de un cortejo nupcial más o menos complejo, y a la existencia de órganos copuladores.

La tintorera (*Prionace glauca*), la musola (*Mustelus mustelus*), y algunos peces óseos de agua dulce son **vivíparos**. No se forma huevo, sino que se desarrollan embriones que durante el periodo de incubación se nutren de la madre mediante unas secreciones especiales.

Los **ovovivíparos** incuban los huevos dentro de una cavidad interna del cuerpo y liberan los alevines al agua cuando están bien desarrollados. El tiburón toro (*Carcharias taurus*) es un ejemplo de pez ovovivíparo.

A pesar de no ser el más habitual, el viviparismo y el ovoviviparismo, presenta ventajas ya que la fecundación, al ser interna, se garantiza, y de esta manera se protegen los huevos y los embriones de los cambios ambientales, los parásitos y los depredadores. Las estrategias reproductivas de los peces son bien diversas. El inicio de la reproducción, se desencadena, generalmente, como respuesta a los cambios ambientales, como por ejemplo la temperatura del agua.

5.3. El comportamiento y las relaciones sociales

El comportamiento de los peces puede definirse como una respuesta a las interacciones que se originan entre ellos mismos o con relación a los estímulos ambientales externos.

Los peces pueden relacionarse con individuos de su especie o de otras especies por medio de diversos señales (emisión de sonidos, vibraciones, señales químicos, impulsos eléctricos y producción de luz) o coloraciones (mimetismo, advertencia o comportamiento reproductor). Generalmente los utilizan para defenderse de los enemigos, como alerta o bien para relacionarse en las épocas de reproducción.

Muchas especies bentónicas presentan **coloraciones crípticas**, coloraciones similares a las del fondo donde viven que les permiten camuflarse para capturar sus presas o bien protegerse de los predadores. En cambio, otros presentan coloraciones llamativas, **coloraciones aposemáticas** que, como señal de advertencia, indican a los individuos de otras especies que tienen partes o estructuras venenosas.

Muchas especies pelágicas tienen la parte dorsal más oscura que la ventral para confundirse con la luz que traviesa el agua y la oscuridad del fondo, a la vez.

Algunos peces hasta tienen la capacidad de producir luz, son **bioluminiscentes**, ya sea porque tienen una sustancia química capaz de producir luz, o bien porque llevan asociadas bacterias que la producen. Esta luz es utilizada para el reconocimiento de individuos en el aspecto reproductivo y para la atracción de las presas. Otros, como las anguilas (*Anguilla anguilla*), producen **electricidad** a través de órganos eléctricos derivados de fibras nerviosas o musculares. Esta electricidad se utiliza para la localización de objetos y de otros individuos, para su defensa y la captura presas.

La **emisión de sonidos** a partir de los radios de las aletas, la boca, los dientes, la vejiga natatoria o el aparato digestivo, es otro recurso utilizado por diversas especies y está ligado a la defensa del territorio, al comportamiento social y reproductor.

Algunos peces tienen tendencia a formar **cardúmenes**. Este agrupamiento, también llamado banco, les disminuye el riesgo a ser atacados por sus depredadores, les facilita la búsqueda de alimento y la reproducción, y les proporciona una mayor eficacia hidrodinámica.

A veces algunos peces hacen **migraciones**, movimientos estacionales o anuales que están ligados a la reproducción o a la búsqueda del alimento. Algunas especies recorren miles de quilómetros; otras simplemente se mueven de zonas profundas a superficiales, y viceversa. Estos viajes van ligados a la percepción de cambios en la temperatura del agua, el movimiento de las corrientes marinas, la luminosidad o los campos magnéticos.

6. El mediterráneo

El Mediterráneo no proporciona pescado en cantidad, pero sí pescado de calidad y, sobretodo, de muchos tipos. Podemos diferenciar el *pescado blanco*, de carne blanca y gran calidad (merluza, salmonete, rape, lenguado), del *pescado azul*, menos valorado (sardina, boquerón, caballa, bonito, atún), y del *pez de roca*, que vive en fondos más o menos rocosos (cabracho)

De las aguas del mundo cada día se extraen alrededor de 60 toneladas de pescado. Las cantidades más elevadas corresponden a la anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y a la sardina (*Sardina pilchardus*), seguidas del bacalao (*Gadus morhua*) y la merluza (*Merluccius merluccius*). Según la Lista roja de las especies amenazadas de la UICN, hay unas 1.173 especies de peces en peligro de extinción, entre ellas, el bacalao (*Gadus morhua*).

La sobrepesca genera un problema: si se extrae más pescado del que se produce, puede peligrar la supervivencia de algunas especies, sobre todo si no se respetan las tallas mínimas permitidas para la explotación pesquera.

La degradación de los hábitats por los efectos de la contaminación marina, la construcción de embalses, la extracción de agua para el consumo humano y la introducción al medio de especies exóticas (especies invasoras), representan otro problema para la supervivencia de los ecosistemas marinos.

7. Acciones para la conservación del medio marino

- Intenta consumir peces que tengan las tallas mínimas permitidas y más variedad de especies.
- Intenta no pescar, ni capturar, ni consumir especies protegidas.
- Colabora con la conservación de los espacios naturales de interés especial.
- En tu hogar, intenta no generar residuos, y los que generes, depositalos selectivamente en los contenedores de reciclaje.
- Intenta comprar productos respetuosos con el medio ambiente.
- Intenta acceder a las playas por los lugares señalizados y sin vehículos, y mantenerlas limpias y sin ruido.
- Intenta depositar los aceites de motor de las embarcaciones y otros residuos en los contenedores de los puertos.
- Intenta no utilizar el váter como si fuera el cubo de la basura.

8. Consumo de calidad

El pescado pierde rápidamente sus propiedades inmediatamente después de ser capturado. Por esto es importante saber diferenciar su grado de frescura y así determinar su calidad.

Características del pescado fresco:

- Limpio y brillante, tacto suave y piel húmeda.
- Olor agradable, de mar.
- Branquias de color rojo intenso.
- Ojos brillantes, sin mucosidad y muy esféricos.
- Carne firme y bien adherida a las espinas (si presionamos no quedan los dedos marcados).

9. Consumo responsable

La ley prohíbe la captura y la venta de pescado por debajo de la talla mínima autorizada. Es necesario considerar que si se pescan peces demasiado pequeños, que aún no han desarrollado la capacidad de reproducirse, el año siguiente el nombre de peces disponibles en el mar será muy menor.

Así, la responsabilidad de capturar ejemplares que todavía no han llegado a la talla legal para ser pescados también recae en todos nosotros, cuando vamos a comprar pescado al mercado.

Algunos ejemplos de tallas mínimas:

NOMBRE DEL PEZ	TALLA MÍNIMA
Anchova (*Engraulis encrasicolus*)	9 cm
Sardina (*Sardina pilchardus*)	11cm
Salmonete (*Mullus surmuletus*)	15 cm
Pagel (*Pagellus erythrinus*)	15 cm
Lenguado (*Solea solea*)	20 cm
Lubina (*Dicentrarchus labrax*)	23 cm
Rape (*Lophius piscatorius*)	30 cm



PROPUESTAS DIDÁCTICAS

Para un buen aprovechamiento de la actividad, os haremos algunas propuestas para trabajar antes de venir y para seguir trabajando en el centro educativo después de visitar L'Aquàrium con vuestros alumnos.

Así mismo, os recordamos que también podéis asistir al **Día del Profesorado en L'Aquàrium**. Los miércoles por la tarde (de forma gratuita y con reserva previa) el equipo del Departamento de Educación de L'Aquàrium os enseñará las instalaciones mientras os explica "in situ" la propuesta pedagógica.

Algunas propuestas:

- **Conceptos** que conviene que **conozcan:** *vertebrado, invertebrado, branquias, escamas, línea lateral, vejiga natatoria, fecundación interna y externa, oviparismo, viviparismo, ovoviviparismo y plancton.*
- **Clasificar e identificar** los peces dentro del grup de los vertebrados. Reconocer los rasgos morfológicos externos más característicos y la diferenciación externa entre peces óseos y peces cartilaginosos.
- Buscar una r**elación entre la morfología externa** (forma del cuerpo, forma de la cola, coloración, posición de la boca y los ojos) de distintos peces **y su hábitat**.
- Hacer una **disección de un pez óseo** (con vejiga natatoria) y **de un pez cartilaginoso** para conocer y comparar su anatomía interna.
- Hacer una **visita a la lonja o al mercado** y realizar una pequeña investigación sobre los peces que comemos. Cómo se llaman, cómo son (forma, color, tipo y nombre de aletas), dónde viven y si cumplen la talla mínima para ser pescados.



PARA SABER MÁS...

Bibliografía:

- COUSTEAU, J.Y. I VIÑALES SOLÉ. *Cousteau Enciclopèdia del Mar.* Barcelona: Ediciones Folio, volum 10 y 11, 1993
- FOLCH, R. (DIR.). *Història Natural dels Països Catalans.* Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol. 11, 1989.
- GÖTEL, H. *Fauna Marina del Mediterráneo.* Barcelona: Ediciones Omega, 1994.
- HICKMAN, R. *Zoología: principios integrales.* Madrid: Interamericana·MacGraw-Hill, 2006.
- MINELLI, G. *Los peces. Variedades y evolución.* Madrid: Ediciones sm, 1990.

Webs de interés:

- *L'Aquàrium de Barcelona:* www.aquariumbcn.com
- *El mar a fondo.* Proyecto creado en colaboración del Institut de Ciències del mar y la Obra Social La Caixa: http://www.elmarafondo.com
- *Fishbase* (base de datos de peces)*:* www.fishbase.org
- *Mare Nostrum:* www.marenostrum.org (información muy completa sobre biología marina)
- Portal educativo de ciencias, tecnología y medio ambiente para ESO y Batxillerato: www.ambientech.org

Vídeos:

- Vídeos educativos de *National Geographic*: http://video.nationalgeographic.com/video/kids/animals-pets-kids/fish-kids/
- Formación de cardúmenes: https://www.youtube.com/watch?NR=1&v=xYl4m0xFcCU&feature=fvwp
- Apareamiento y nacimiento de dragones de mar de las algas: http://www.frequency.com/video/ghostly-dance-of-sea-dragon/25897663
- Ejemplos de camuflaje: http://www.youtube.com/watch?v=ZpbWTpXWOA0

L'AQUÀRIUM DE BARCELONA
Aspro Ocio, SAU. · Moll d'Espanya del Port Vell, s/n. · 08039 Barcelona

INFORMACIÓN Y RESERVAS DE GRUPOS:
Tel. 93.221.74.74 · www.aquariumbcn.com · reserva@aquariumbcn.com

HORARIOS:
abierto todos los días del año a las 9:30h (lunes incluidos)



Os aconsejamos que guardéis este documento en formato pdf y que sólo lo imprimáis en el caso de que lo consideréis necesario.

Si necesitáis imprimirlo, este guión ha sido expresamente diseñado y maquetado para hacerlo a doble cara y minimizando al mínimo el uso de tinta y de colores.

¡El medio ambiente depende de todos!